

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Tsuyoshi OKI

Serial No.

Art Unit:

Filed: concurrently herewith

Examiner:

For: Wobble Information Detection  
Method and Wobble Information  
Detection Apparatus For Optical  
Recording Medium

Atty Docket: 0102/0249

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Attached hereto please find a certified copy of applicant's Japanese application No. 2003-108582 filed April 14, 2003.

Applicant requests the benefit of said April 14, 2003 filing date for priority purposes pursuant to the provisions of 35 USC 119.

Respectfully submitted,



Louis Woo, Reg. No. 31,730  
Law Offices of Louis Woo  
717 North Fayette Street  
Alexandria, Virginia 22314  
Phone: (703) 299-4090

Date: April 12, 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   4 月 1 4 日  
Date of Application:

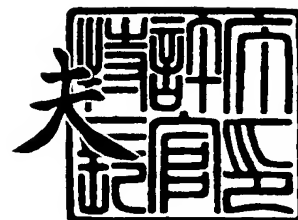
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 0 8 5 8 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 1 0 8 5 8 2 ]

出   願   人            日 本 ビ ク タ ー 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   3 月 2 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 414001032

【提出日】 平成15年 4月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/00  
G11B 7/24  
G11B 20/14

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 沖 剛

【特許出願人】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代表者】 寺田 雅彦

【代理人】

【識別番号】 100089956

【弁理士】

【氏名又は名称】 永井 利和

【電話番号】 045(913)2980

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004813

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9200897

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光記録媒体のウォブル情報検出方法及びウォブル情報検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光記録媒体に対して、そのトラックに沿って位相変調方式でウォブリングを施すことにより、2値情報の何れか一方を固定的に表現する参照ウォブル区間と2値情報の何れか一方を表現する単位データ区間を複数連続させて各種制御情報を表現するデータウォブル列とを記録しておく、

光ディスク装置において、前記光記録媒体に記録されているウォブルから得られるウォブル信号を用いて生成した同期信号に基づいて位相変調されたウォブル信号をサンプリングすることにより同期検波を行い、前記光記録媒体のトラックに沿って所定間隔で記録された同期情報の検出に基づいて前記参照ウォブル区間と前記各単位データ区間の同期検波後のサンプリング値に対する位相積分期間を設定して位相積分を実行し、前記参照ウォブル区間で得られた位相積分情報を記憶させて、その位相積分情報と前記各単位データ区間で得られる位相積分情報とを比較することにより、前記各単位データ区間の2値情報を検出する光記録媒体のウォブル情報検出方法であって、

前記参照ウォブル区間と前記各単位データ区間での位相積分を開始する際に位相積分値を初期化して0レベルに戻す初期化手順と、

前記各単位データ区間で位相積分値が得られる度に、前記参照ウォブル区間で得られた位相積分値の極性と前記単位データ区間で得られた位相積分値の極性とを比較する極性比較手順と、

前記極性比較手順での比較結果に基づいて前記単位データ区間に記録された2値情報を判定する判定手順と

を実行することを特徴とする光記録媒体のウォブル情報検出方法。

【請求項2】 光記録媒体には、そのトラックに沿って位相変調方式でウォブリングを施すことにより、2値情報の何れか一方を固定的に表現する参照ウォブル区間と2値情報の何れか一方を表現する単位データ区間を複数連続させて各種制御情報を表現するデータウォブル列とが記録されており、

光ディスク装置に設けたウォブル情報検出装置であって、前記光記録媒体に記

録されているウォブルから得られるウォブル信号を用いて生成した同期信号に基づいて位相変調されたウォブル信号をサンプリングすることにより同期検波を行い、前記光記録媒体のトラックに沿って所定間隔で記録された同期情報の検出に基づいて前記参照ウォブル区間と前記各単位データ区間の同期検波後のサンプリング値に対する位相積分期間を設定して位相積分を実行し、前記参照ウォブル区間で得られた位相積分情報を記憶させて、その位相積分情報と前記各単位データ区間で得られる位相積分情報とを比較することにより、前記各単位データ区間の2値情報を検出する光記録媒体のウォブル情報検出装置において、

前記参照ウォブル区間と前記各単位データ区間での位相積分を開始する際に位相積分値を初期化して0レベルに戻す初期化手段と、

前記各単位データ区間で位相積分値が得られる度に、前記参照ウォブル区間で得られた位相積分値の極性と前記単位データ区間で得られた位相積分値の極性とを比較する極性比較手段と、

前記極性比較手段による比較結果に基づいて前記単位データ区間に記録された2値情報を判定する判定手段と

を備えたことを特徴とする光記録媒体のウォブル情報検出装置。

【請求項3】 光記録媒体に対して、そのトラックに沿って位相変調方式でウォブリングを施すことにより、2値情報の何れか一方を固定的に表現する参照ウォブル区間と2値情報の何れか一方を表現する単位データ区間を複数連続させて各種制御情報を表現するデータウォブル列とを記録しておく、

光ディスク装置において、前記光記録媒体に記録されているウォブルから得られるウォブル信号を用いて生成した同期信号に基づいて位相変調されたウォブル信号をサンプリングすることにより同期検波を行い、前記光記録媒体のトラックに沿って所定間隔で記録された同期情報の検出に基づいて前記参照ウォブル区間と前記各単位データ区間の同期検波後のサンプリング値に対する位相積分期間を設定して位相積分を実行し、前記参照ウォブル区間で得られた位相積分情報を記憶させて、その位相積分情報と前記各単位データ区間で得られる位相積分情報とを比較することにより、前記各単位データ区間の2値情報を検出する光記録媒体のウォブル情報検出方法であって、

前記参照ウォブル区間と前記各単位データ区間での位相積分を開始する際に位相積分値を初期化して 0 レベルに戻す初期化手順と、

前記各単位データ区間で位相積分値が得られる度に、前記参照ウォブル区間で得られた位相積分値と前記単位データ区間で得られた位相積分値との差分絶対値を求める演算手順と、

前記演算手順で求めた差分絶対値と所定閾値とを比較する比較手順と、

前記比較手順での比較結果に基づいて前記単位データ区間に記録された 2 値情報を判定する判定手順と

を実行することを特徴とする光記録媒体のウォブル情報検出方法。

【請求項 4】 光記録媒体には、そのトラックに沿って位相変調方式でウォブリングを施すことにより、2 値情報の何れか一方を固定的に表現する参照ウォブル区間と 2 値情報の何れか一方を表現する単位データ区間を複数連続させて各種制御情報を表現するデータウォブル列とが記録されており、

光ディスク装置に設けたウォブル情報検出装置であって、前記光記録媒体に記録されているウォブルから得られるウォブル信号を用いて生成した同期信号に基づいて位相変調されたウォブル信号をサンプリングすることにより同期検波を行い、前記光記録媒体のトラックに沿って所定間隔で記録された同期情報の検出に基づいて前記参照ウォブル区間と前記各単位データ区間の同期検波後のサンプリング値に対する位相積分期間を設定して位相積分を実行し、前記参照ウォブル区間で得られた位相積分情報を記憶させて、その位相積分情報と前記各単位データ区間で得られる位相積分情報とを比較することにより、前記各単位データ区間の 2 値情報を検出する光記録媒体のウォブル情報検出装置において、

前記参照ウォブル区間と前記各単位データ区間での位相積分を開始する際に位相積分値を初期化して 0 レベルに戻す初期化手段と、

前記各単位データ区間で位相積分値が得られる度に、前記参照ウォブル区間で得られた位相積分値と前記単位データ区間で得られた位相積分値との差分絶対値を求める演算手段と、

前記演算手段で求めた差分絶対値と所定閾値とを比較する比較手段と、

前記比較手段による比較結果に基づいて前記単位データ区間に記録された 2 値

情報を判定する判定手段と

を備えたことを特徴とする光記録媒体のウォブル情報検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光記録媒体のウォブル情報を検出するための方法及び装置に係り、特に光記録媒体のトラックに沿って位相変調方式で記録されたウォブル情報を正確に検出するための改善に関する。

【0002】

【従来の技術】

光記録媒体には、CD (Compact disc) やDVD (Digital versatile disc) 等の再生型、CD-R (recordable) やDVD-R等の一回書き込み (ライトワンズ) 型、及びCD-RW (rewritable) やDVD-RAM (random access memory) やDVD-RW等の書き換え可能型等の種々の規格があるが、それぞれ記録フォーマットが異なっている。

【0003】

ここで、CD-RやCD-RW等のCD規格のライトワンズ型光ディスクについては、図7に示すようにトラックがグループ (案内溝) 51で形成されており、グループ51は一定周波数 (22.05 KHz) でトラックを左右へ僅かにウォブリングしてある。

そして、そのウォブルはトラックの絶対位置を示すアドレス情報 (ATIP) 等を位相変調して記録したものであり、光ディスク装置では、光ピックアップからトラックに照射した集光スポット52の反射光からウォブル信号を検出し、情報の記録/再生時のディスクの回転制御信号や基準クロックを作成するための信号として用いる。

一方、DVD-RやDVD-RAM等においてトラックがウォブリングされているが、ディスクのアドレス情報等はランド側にピットとして作り込まれており、ウォブルはディスクの回転制御のためのクロック情報 (140 KHz) を与えるための無変調方式での記録になっている。

## 【0004】

ところで、位相変調方式で記録されたウォブルは、ウォブル信号の位相を反転させて“0”と“1”を表すように記録されており、光ディスク装置では位相変調されたウォブル信号から“0”と“1”を復調してアドレス情報等を得る。

ウォブル信号からアドレス情報等を復調する方式としては、下記の特許文献1に示されるように、ウォブル信号に対して閾値を設定することにより位相の反転を検出し、一定周期分のウォブル信号の位相反転状態から“0”と“1”を判別する方式があった。

例えば、図8に示すように、光記録媒体には8周期分のウォブル信号を単位として位相変調された情報が記録されており、前記8周期分の中での位相の反転を2つの閾値 $V_{t1}$ 、 $V_{t2}$ を用いて検出することでパルス波形を得る。

そして、同図の(A)及び(B)のように、前記8周期分単位でのパルス波形の相違からデータ“0”と“1”の判別を行なっている。

## 【0005】

一方、前記のように復調単位である一定周期分内でのウォブルの位相反転情報をそのまま用いるのではなく、ウォブル信号を同期検波してサンプリングしたサンプリング値を位相積分し、一定周期分での前記積分値を用いて“0”と“1”を判別することにより復調する方式も提案されている。

具体的には、図9に示すように、ウォブル信号を同期検波した際のサンプリングパルスと光ディスク上に記録された同期情報とから復調単位に相当するウォブル信号に対応した情報検出タイミングパルスを生成し、その情報検出タイミングパルスと同期クロックに相当するサンプリングパルスに基づいてサンプリング値を位相積分して、その位相積分値の出力レベルに基づいてデータ“0”と“1”の判別を行う。

但し、図9においては参照ウォブル区間が設けてあるが、これについては後で説明する。

尚、下記の特許文献2では、前記のような位相積分によるウォブル情報の検出方式を前提として、積分タイミング信号をウォブルの周期変動等の各種変動に対して正確に生成させる装置が提案されている。



## 【0006】

## 【特許文献1】

特開2002-208231号公報（第2頁、図7）

## 【特許文献2】

特開2001-209937号公報

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、光記録媒体については益々高密度記録化が図られており、トラックの配列ピッチが小さくなると検出信号の $S/N$ 比や $C/N$ 比が低下する。

従って、位相変調方式で記録されたウォブルを同期検波する場合にも、隣接するウォブルからのクロストークに起因してウォブル信号に劣化や位相の反転が生じ、同期検波の精度が悪化してウォブル情報を正確に復調できなくなる可能性がある。

また、光記録媒体の劣化等によっても同様の問題が生じる場合がある。

特に、ウォブルに対する位相変調の与え方として、単位データ区間で位相を異ならしめる方式だけでなく、図10に示すように基本波に対して2倍の周波数の波を一定の割合で加算又は減算することにより“0”と“1”を表す方式もあり、そのような2倍波重畳による位相変調方式のウォブルでは隣接したトラックからのクロストークによって検出信号が反転する可能性が高くなる。

## 【0008】

そこで、その対策として、図9に示すように、データウォブル列に先立って参照ウォブル区間を設けておき、参照ウォブル区間での位相積分値とデータウォブル列における復調単位である各単位データ区間の位相積分値とを比較して“0”又は“1”を判定する情報検出方式が採用されている。

しかし、従来の位相積分においては、図9の積分出力波形に示すように、参照ウォブル区間と各単位データ区間から得られる信号の位相積分値をオフセットを与えたレベル値として求めており、ウォブル信号の歪や反転が前記の判定に大きく影響して“0”又は“1”を正確に判定できなくなるという課題があった。

## 【0009】

本発明は、前記の課題に鑑みてなされたものであり、光記録媒体の劣化や高密度化によってウォブル信号に歪や反転が生じて、参照ウォブル区間での位相積分値を用いた各単位データ区間の2値情報を精度良く判定でき、データウォブル列の記録情報を正確且つ安定的に復調できるようにすることを目的として創作された。

【0010】

【課題を解決するための手段】

第1の発明は、光記録媒体に対して、そのトラックに沿って位相変調方式でウォブリングを施すことにより、2値情報の何れか一方を固定的に表現する参照ウォブル区間と2値情報の何れか一方を表現する単位データ区間を複数連続させて各種制御情報を表現するデータウォブル列とを記録しておき、光ディスク装置において、前記光記録媒体に記録されているウォブルから得られるウォブル信号を用いて生成した同期信号に基づいて位相変調されたウォブル信号をサンプリングすることにより同期検波を行い、前記光記録媒体のトラックに沿って所定間隔で記録された同期情報の検出に基づいて前記参照ウォブル区間と前記各単位データ区間の同期検波後のサンプリング値に対する位相積分期間を設定して位相積分を実行し、前記参照ウォブル区間で得られた位相積分情報を記憶させて、その位相積分情報と前記各単位データ区間で得られる位相積分情報とを比較することにより、前記各単位データ区間の2値情報を検出する光記録媒体のウォブル情報検出方法であって、前記参照ウォブル区間と前記各単位データ区間の位相積分を開始する際に位相積分値を初期化して0レベルに戻す初期化手順と、前記各単位データ区間で位相積分値が得られる度に、前記参照ウォブル区間で得られた位相積分値の極性と前記単位データ区間で得られた位相積分値の極性とを比較する極性比較手順と、前記極性比較手順での比較結果に基づいて前記単位データ区間に記録された2値情報を判定する判定手順とを実行することを特徴とする光記録媒体のウォブル情報検出方法に係る。

また、第2の発明は、前記第1の発明に係る光記録媒体のウォブル情報検出方法を実行する装置であって、前記参照ウォブル区間と前記各単位データ区間の位相積分を開始する際に位相積分値を初期化して0レベルに戻す初期化手段と、

前記各单位データ区間で位相積分値が得られる度に、前記参照ウォブル区間で得られた位相積分値の極性と前記単位データ区間で得られた位相積分値の極性とを比較する極性比較手段と、前記極性比較手段による比較結果に基づいて前記単位データ区間に記録された2値情報を判定する判定手段とを備えたことを特徴とする光記録媒体のウォブル情報検出装置に係る。

#### 【0011】

この第1及び第2の発明によれば、データウォブル列の各单位データ区間についての位相積分値が参照ウォブル区間の位相積分値に対して同一極性になるか逆極性になるかを判別することにより、各单位データ区間に記録された2値情報を判定できる。

従って、ウォブル信号の歪や反転の影響を受け難くなり、各单位データ区間の2値情報を確実に判定でき、データウォブル列の記録情報を誤りなく安定的に検出して復調できる。

尚、光記録媒体に対する同期情報の記録方式としては、ウォブルによる方式やピットによる方式が採用でき、参照ウォブル区間はそれに先立つ同期情報に対して一定の位置にあればよい。

#### 【0012】

第3の発明は、第1の発明と同様に光記録媒体のウォブル情報検出方法に係るものであるが、その単位データ区間に記録された2値情報の判定を行なうための各手順を、前記参照ウォブル区間と前記各单位データ区間での位相積分を開始する際に位相積分値を初期化して0レベルに戻す初期化手順と、前記各单位データ区間で位相積分値が得られる度に、前記参照ウォブル区間で得られた位相積分値と前記単位データ区間で得られた位相積分値との差分絶対値を求める演算手順と、前記演算手順で求めた差分絶対値と所定閾値とを比較する比較手順と、前記比較手順での比較結果に基づいて前記単位データ区間に記録された2値情報を判定する判定手順で構成して実行させることを特徴としている。

また、第4の発明は、前記第3の発明に係る光記録媒体のウォブル情報検出方法を実行する装置であって、前記参照ウォブル区間と前記各单位データ区間での位相積分を開始する際に位相積分値を初期化して0レベルに戻す初期化手段と、

前記各单位データ区間で位相積分値が得られる度に、前記参照ウォブル区間で得られた位相積分値と前記単位データ区間で得られた位相積分値との差分絶対値を求める演算手段と、前記演算手段で求めた差分絶対値と所定閾値とを比較する比較手段と、前記比較手段による比較結果に基づいて前記単位データ区間に記録された2値情報を判定する判定手段とを備えたことを特徴とするものである。

### 【0013】

この第3及び第4の発明によれば、参照ウォブル区間での位相積分値と単位データ区間で得られた位相積分値との差分絶対値を閾値と比較することとしており、参照ウォブル区間の位相積分値と逆極性の位相積分値が得られた単位データ区間では差分絶対値が大きくなり、同極性の位相積分値が得られた単位データ区間では小さくなることから、双方の差分絶対値の差は極めて大きくなり、閾値によって2値情報を明確に判定することができる。

従って、第1及び第2の発明と比較しても、更に2値情報の判定精度を向上させることができ、データウォブル列の記録情報のより正確な復調が可能になる。

### 【0014】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の「光記録媒体のウォブル情報検出方法及びウォブル情報検出装置」の実施形態を図1から図6を用いて詳細に説明する。

#### 〔実施形態1〕

先ず、図1は光ディスク装置にこの実施形態に係るウォブル情報検出装置を適用した場合のブロック回路図である。

同図において、1はトラックをウォブリングさせることにより同期パターンと参照ウォブル区間とトラックのアドレス情報等を表現したデータウォブル列が位相変調方式で記録された光ディスク、2は光ピックアップ、3は光ディスク1を回転させるスピンドルモータ、4は光ピックアップ2の駆動制御やスピンドルモータ3の回転制御を実行するサーボ系回路、5は光ピックアップ2の受光読み取り信号を増幅する再生アンプ、6は読み取り信号の波形歪に起因して生じる符号間干渉を抑制するイコライザ回路、7はイコライザ回路6の出力信号を整形してパルス信号に変換する波形整形回路、8はVCO (Voltage Control Oscillator

）等を用いてウォブルに同期した基本周波数信号（同期信号）を生成するPLL（Phase Locked Loop）回路、9はPLL回路8から得られる同期信号に基づいてウォブル信号をサンプリングする同期検波回路、10は同期検波回路9で同期検波されたサンプリング値から位相積分情報を求めてウォブルに記録されたアドレス情報等を検出する情報検出回路、11は信号処理回路を示す。

#### 【0015】

そして、この実施形態における主たる特徴は情報検出回路10の構成にあり、以下、その特徴は、図1のウォブル情報検出装置の動作を図2のフローチャートと図3の信号タイミングチャートを参照しながら説明する中で明らかにされる。

先ず、光ディスク1に対する情報の記録／再生状態において、光ピックアップ1は図7に示したように光ディスク1のトラックに集光スポットを構成しており、その集光スポットからの受光読み取り信号は、再生アンプ5で増幅された後、イコライザ回路6で処理されて同期検波回路9へ出力される。

また、イコライザ回路6で処理された信号は、波形整形回路7でパルス信号に変換された後、PLL回路8へ出力される。

#### 【0016】

PLL回路8では、ウォブル信号を検出するとそのウォブル信号に同期した同期信号を作成し（S1,S2）、その同期信号を同期検波回路9と情報検出回路10と信号処理回路11へ出力する。

即ち、PLL回路8が作成した同期信号はシステム全体の基準クロックとされる。

同期検波回路9にはPLL回路8の同期信号とイコライザ回路で処理された後の読み取り信号が入力されているが、同期検波回路9ではサンプリングタイミング生成部21が同期信号に基づいてウォブル信号を同期検波するためのサンプリングタイミングパルスを生成し、サンプリング部22が読み取り信号をサンプリングする（S3,S4）。

この場合、PLL回路8の同期信号はウォブル信号に同期したものであるため、サンプリング部22によるサンプリング値は当然にウォブル信号に同期している。

## 【0017】

ところで、前記のように、光ディスク1にはトラックに沿って位相変調方式でウォブリングされた同期パターンと参照ウォブル区間とデータウォブル列が記録されている。

この実施形態では、図3のウォブル信号の波形に示されるように、同期パターンの直後にウォブル信号の位相を $0^\circ$ として“0”を表す参照ウォブル区間（6周期分）が設けられ、その参照ウォブル区間に連続してデータウォブル列が設けられている。

そして、データウォブル列内の各単位データ区間は参照ウォブル区間と同様に6周期分とされ、各単位データ区間で位相を $180^\circ$ 異ならせることにより“0”と“1”の情報を表現するようになっている。

## 【0018】

図1において、同期検波回路9からウォブル信号に同期したサンプリング値が入力される情報検出回路10では、位相積分回路31によってサンプリング値を位相積分し（S5）、その位相積分情報を検出タイミング生成部32へ出力する。

その場合、前記の同期パターンは参照ウォブル区間や各データウォブル列内の各単位データ区間と異なる位相積分値が得られるウォブルで構成されており、検出タイミング生成部32ではその同期パターンに係る位相積分値を検出することにより、位相積分回路31に対して情報検出タイミングの同期設定を行なう（S6, S7）。

また、検出タイミング生成部32では位相積分回路31へ初期化信号を出力し、位相積分回路31におけるその時点での位相積分値:Vは初期化させて0に設定する（S8）。

## 【0019】

次に、光ディスク1では同期パターンに連続して参照ウォブル区間が構成されているため、位相積分回路31は参照ウォブル区間に係るサンプリング値を位相積分することになるが（S9）、検出タイミング生成部32はステップS7で同期設定した情報検出タイミングに基づいてタイミングパルスを出力させる。

この情報検出タイミングパルスは、図3に示されるように、6周期分の参照ウ

ウォブル区間及び各単位データ区間に対して中間の4周期分だけ“H”となり、区間が切り換わる前後1周期分が“L”となるように設定されている。

そして、位相積分回路31は、前記の情報検出タイミングパルスが“H”であり、且つ同期クロックに相当するサンプリングパルスが“H”となっている期間において同期検波回路9から入力されるウォブル信号のサンプリング値を積分することになる。

#### 【0020】

従って、参照ウォブルについては第2周期目から4周期目までの+側に振れたサンプリング値に対してのみ積分が実行され、参照ウォブル区間全体では図3の位相積分出力における同区間に対応した波形が得られ、参照ウォブルに係る最終的な位相積分値としてVrefが得られることになる(S9,S10,S11)。

その場合、この実施形態では積分が開始される前に積分値Vが初期化されて0レベルになっているため、参照ウォブルに係る位相積分値：Vrefの極性は(+)となる。

そして、参照ウォブルの位相積分値：Vrefが求まると、検出タイミング生成部32は記憶部33に書き込み制御信号を出力し、その位相積分値：Vrefを記憶部33にセーブさせる(S11,S12)。

即ち、参照ウォブル区間からデータウォブル列へ切り換わる前後の1周期分の期間では情報検出タイミングパルスが“L”になっており、その休止期間を利用して位相積分値：Vrefのセーブがなされる。

#### 【0021】

次に、同期検波回路9でのサンプリングは参照ウォブル区間からデータウォブル列へ移行するが、検出タイミング生成部32の情報検出タイミングパルスが“L”から“H”へ切り換わった時点で位相積分回路31は初期化され、その時点で保持している位相積分値：VrefはV=0に戻される(S13,S14)。

位相積分回路31によるデータウォブル列の各単位データ区間のサンプリング値に対する位相積分期間の設定は参照ウォブル区間の場合と同様であり、情報検出タイミングパルスが“H”となっている期間に相当する各単位データ区間の第2周期目から4周期目までの間で、且つサンプリングパルスが“H”となってい

る期間内においてサンプリング値を積分する (S15, S16)。

#### 【0022】

図3では、参照ウォブル区間に連続した単位データ区間は位相が $180^\circ$ 異なった“1”を表現する区間であるため、前記の各積分期間では第2周期目から4周期目までの(－)側に振れたサンプリング値に対してのみ積分が実行され、その単位データ区間に係る最終的な位相積分値としてVd1が得られることになる。

即ち、この場合には(－)側に振れたサンプリング値を積分していることになるため、最終的に得られた位相積分値：Vd1の極性は(－)となる。

#### 【0023】

次に、その単位データ区間が終了すると、検出タイミング生成部32は極性比較部34へ比較指示信号を出力し、極性比較部34は位相積分回路31が保持している位相積分値：Vd1の極性と先に記憶部33にセーブされている参照ウォブルの位相積分値：Vrefの極性とを比較する (S16, S17)。

そして、極性比較部34では、前記の比較結果において極性が一致していれば単位データ区間の単位データウォブルが“0”であると判定し、逆の極性であれば“1”であると判定する (S18, S19)。

即ち、この実施形態では、参照ウォブルと単位データウォブルに係る位相の相違を位相積分値の極性から判定し、参照ウォブルの表現する符号と同一符号であるか逆符号であるかを判定している。

図3の例であれば、参照ウォブルに係る位相積分値：Vrefの極性は(+)であり、前記の単位データ区間の位相積分値：Vd1の極性は(－)であるため、その単位データ区間はデータ“1”として判定される。

#### 【0024】

そして、極性比較部34は極性比較によって得た判定情報をデータ復調部35へ出力し、データ復調部35ではその判定情報に基づいてデータ“0”又は“1”の符号を作成して信号処理回路11へ出力する (S21)。

従って、前記の単位データ区間についてはデータ“1”として信号処理回路11へ復調出力されることになる。

#### 【0025】



以降、情報検出回路10では、データウォブル列であれば各单位データ区間に対して前記と同様の処理を繰り返して実行する(S22→S14～S21)。

図3の例であれば、データ“1”として判定された単位データ区間の後には参照ウォブル区間と同一位相( $0^\circ$ )となる単位データ区間が連続しているため、位相積分回路31を初期化してその時点における位相積分値を0レベルに戻した後、参照ウォブル区間に対する積分期間と同様の位相積分期間が設定され、位相積分回路31による位相積分が実行されることになるが、その位相積分の結果は、図示するように、その単位データ区間における最終的な位相積分値として極性が(+)であるVd0が得られ、データ“0”として信号処理回路11へ復調出力されることになる。

一方、検出タイミング生成部32が新たに同期パターンを検出すると、再び情報検出タイミングの同期設定を行った上で、後続する参照ウォブル区間とデータウォブル区間に対する前記の処理を実行してゆくことになる(S23→S7～S21)。

従って、信号処理回路11では、情報検出回路10から連続的に得られる各復調データをデータセットとして組立てることにより、光ディスク1のデータウォブル区間に記録されたアドレス情報等を得ることができる。

尚、そのアドレス情報等は信号処理回路11からサーボ系回路4へ出力されて、光ピックアップ2やスピンドルモータ3の駆動制御情報として用いられる。

#### 【0026】

以上のように、この実施形態のウォブル情報検出装置では、同期パターンの検出に基づいてウォブル信号を同期検波したサンプリング値に対する位相積分期間を設定しながら、参照ウォブル区間又はデータウォブル列の各单位データ区間になる度に位相積分値を初期化して0レベルに戻し、参照ウォブル区間と各单位データ区間の位相積分値の極性を比較して各单位データ区間の記録情報を検出している。

この位相積分値の極性比較による情報検出方式によれば、従来のオフセットを与えたレベル値の比較による方式と比べてウォブル信号の歪や反転の影響を受け難く、より正確で安定したデータウォブル列の情報検出が可能になる。

#### 【0027】

尚、この実施形態では、図1に示したように情報検出回路10をハードウェアで構成した場合のブロック回路としているが、その全体をマイクロコンピュータ回路で構成して前記の処理をソフトウェアで実行させてもよい。

その場合には、マイクロコンピュータ回路のROMに対して、図2のフローチャートにおけるステップS5～S23の処理を実行する手順を記述したプログラムを格納しておき、CPUによりそのプログラムを順次実行させることになる。

また、この実施形態では、光ディスク1のトラックに沿って同期パターンと参照ウォブル列に連続してデータウォブル列が記録されているが、参照ウォブルは同期パターンに対して予め設定された位置にあればよく、データウォブル列の中に適当な間隔で設けるようにしてもよい。

#### 【0028】

##### [実施形態2]

この実施形態に係るウォブル情報検出装置のブロック回路図は図4に示される。

同図と図1を比較すれば明らかなように、実施形態1の装置と相違している点は、実施形態1の装置における極性比較部34が演算部42と比較部43に入れ替わっているだけである。

従って、図4において図1と同一符号で示されている各部は実施形態1と同様の機能部分であり、この実施形態では主に前記の演算部42と比較部43が実行する処理について説明する。

#### 【0029】

先ず、同期検波回路9から得られるウォブル信号のサンプリング値が情報検出回路41に入力されると、同期パターンの検出に基づいて検出タイミング生成部32が生成する情報検出タイミングパルスとサンプリングクロックによって位相積分期間が設定され、位相積分回路31が初期化された後に参照ウォブルのサンプリング値を位相積分し、その参照ウォブル区間の最終的な位相積分値： $V_{ref}$ を求めて記憶部33へセーブさせることは実施形態1の場合と同様である（図2のS1～S12）。

また、参照ウォブル区間に連続したデータウォブル列の各单位データ区間につ

いても、位相積分回路 31 を初期化してその時点での位相積分値を 0 レベルに戻した後に、各単位データ区間に係る位相積分値： $V_d$ を求めることとしており、その手順は実施形態 1 の場合と同様である（図 2 の S13～S16）。

#### 【0030】

この実施形態の特徴は、参照ウォブル区間の位相積分値： $V_{ref}$ と各単位データ区間についての位相積分値： $V_d$ を用いて各単位データ区間に記録されているデータ“1”又は“0”の判別する方式にある。

従って、実施形態 1 での全体的処理手順を示す図 2 のフローチャートにおける内のステップ S17～S20 に相当する判別手順だけが異なり、この実施形態ではその手順が図 6 に示すようなフローチャートとなる。

#### 【0031】

この実施形態では、各単位データ区間についての位相積分値： $V_d$ が求まると、検出タイミング生成部 32 からの指示信号を受けて演算部 42 がその位相積分値： $V_d$ と参照ウォブル区間の位相積分値： $V_{ref}$ との差分絶対値： $|V_{ref} - V_d|$ を求める（S31）。

そして、比較部 43 には予め閾値： $Th$ が設定されており、比較部 43 はその閾値： $Th$ と前記の差分絶対値： $|V_{ref} - V_d|$ とを比較して、その比較結果に基づいて単位データ区間に記録されているデータ“1”又は“0”を判別する（S32～S33）。

#### 【0032】

今、参照ウォブル区間とデータウォブル区間の各単位データ区間が図 3 に示したウォブル信号が得られるウォブルで構成されていたとすると、ウォブル信号とサンプリングパルスと情報検出タイミングパルスと位相積分出力の関係は、同図と同様に図 5 に示すようなものとなるが、前記の差分絶対値： $|V_{ref} - V_d|$ は図 5 の最下段に示す波形で与えられる。

即ち、位相： $180^\circ$ （データ：“1”）で得られる単位データ区間の位相積分値： $V_{d1}$ は（－）極性の値となるために、（＋）極性で得られている参照ウォブル区間の位相積分値： $V_{ref}$ との差分絶対値： $|V_{ref} - V_{d1}|$ は、双方の位相積分値を加えた大きなレベルになるが、逆に、位相： $0^\circ$ （データ：“0”）で

得られる単位データ区間の位相積分値： $V_{d0}$ は（＋）極性の値となるために、差分絶対値： $|V_{ref} - V_{d0}|$ はほぼ0に近いレベルとなる。

#### 【0033】

従って、予め閾値 $Th$ をほぼ $(1/2) * |V_{ref} - V_d|$ のレベルに設定しておけば、 $Th$ と $|V_{ref} - V_d|$ との比較結果を用いてデータウォブル区間の各単位データ区間のデータが“1”であるか“0”であるかを明確に判別できる。

尚、判別結果に基づいてデータ復調部35がデータ“0”又は“1”の符号を作成して信号処理回路11へ出力すること、及び信号処理回路11が情報検出回路41から連続的に得られる各復調データをデータセットとして組立ててアドレス情報等を得ることは、実施形態1の場合と同様である。

#### 【0034】

尚、上記の実施形態1及び2では参照ウォブル区間に先立って同期パターンをウォブルで構成しておき、その同期パターンの検出に基づいて情報検出タイミングの同期設定を行なうようにしているが、同期情報は必ずしも前記のような同期パターンで検出する必要はなく、例えば、トラックに沿って一定間隔でピット等を形成すると共にそのピットに対して一定位置となるように参照ウォブル区間を設けてもよい。

その場合には、ピットから得られた同期情報に基づいて情報検出タイミングの同期設定と参照ウォブル区間の検出を行った後、その参照ウォブル区間とデータウォブル列の各単位データ区間の位相積分を実行することになる。

#### 【0035】

##### 【発明の効果】

本発明の「光記録媒体のウォブル情報検出方法及びウォブル情報検出装置」は、以上の構成を有していることにより、次のような効果を奏する。

トラックに沿って位相変調方式でウォブリングを施すことにより、2値情報の何れか一方を固定的に表現する参照ウォブル区間と2値情報の何れか一方を表現する単位データ区間を複数連続させて各種制御情報を表現するデータウォブル列とを記録した光記録媒体を対象とし、参照ウォブル区間の位相積分情報と単位データ区間の位相積分情報とを比較して各単位データ区間の2値情報を判定する光

ディスク装置において、光記録媒体の劣化や隣接するトラック相互間でのクロストークに起因したウォブル信号に歪や反転の影響を受け難くして各単位データ区間の2値情報を正確に判定できるようにし、もってデータウォブル列の記録情報を誤りなく安定的に検出して復調することを可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図1】

光ディスク装置に実施形態1に係るウォブル情報検出装置を適用した場合のブロック回路図である。

【図2】

ウォブル情報検出装置が実行する全体的処理手順を示すフローチャートである。

【図3】

ウォブル信号とサンプリングパルスと情報検出タイミングパルスと位相積分出力の関係を示す信号タイミングチャートである。

【図4】

光ディスク装置に実施形態2に係るウォブル情報検出装置を適用した場合のブロック回路図である。

【図5】

ウォブル信号とサンプリングパルスと情報検出タイミングパルスと位相積分出力、及び参照ウォブル区間の位相積分値： $V_{ref}$ とデータウォブル区間の各単位データ区間の位相積分値： $V_d$ の差分絶対値の関係を示す信号タイミングチャートである。

【図6】

実施形態2における各単位データ区間のデータの判別手順を示すフローチャートである。

【図7】

光ディスクにおけるウォブリングの形成態様を示す斜視図である。

【図8】

従来技術に係るウォブル信号のデータ判別方式を説明するための図である。

**【図 9】**

従来技術における位相積分方式によるウォブル信号のデータ判別方式を説明するための信号タイミングチャートである。

**【図 10】**

特別な位相変調方式でウォブルを変調した場合のウォブル信号の波形を示す図である。

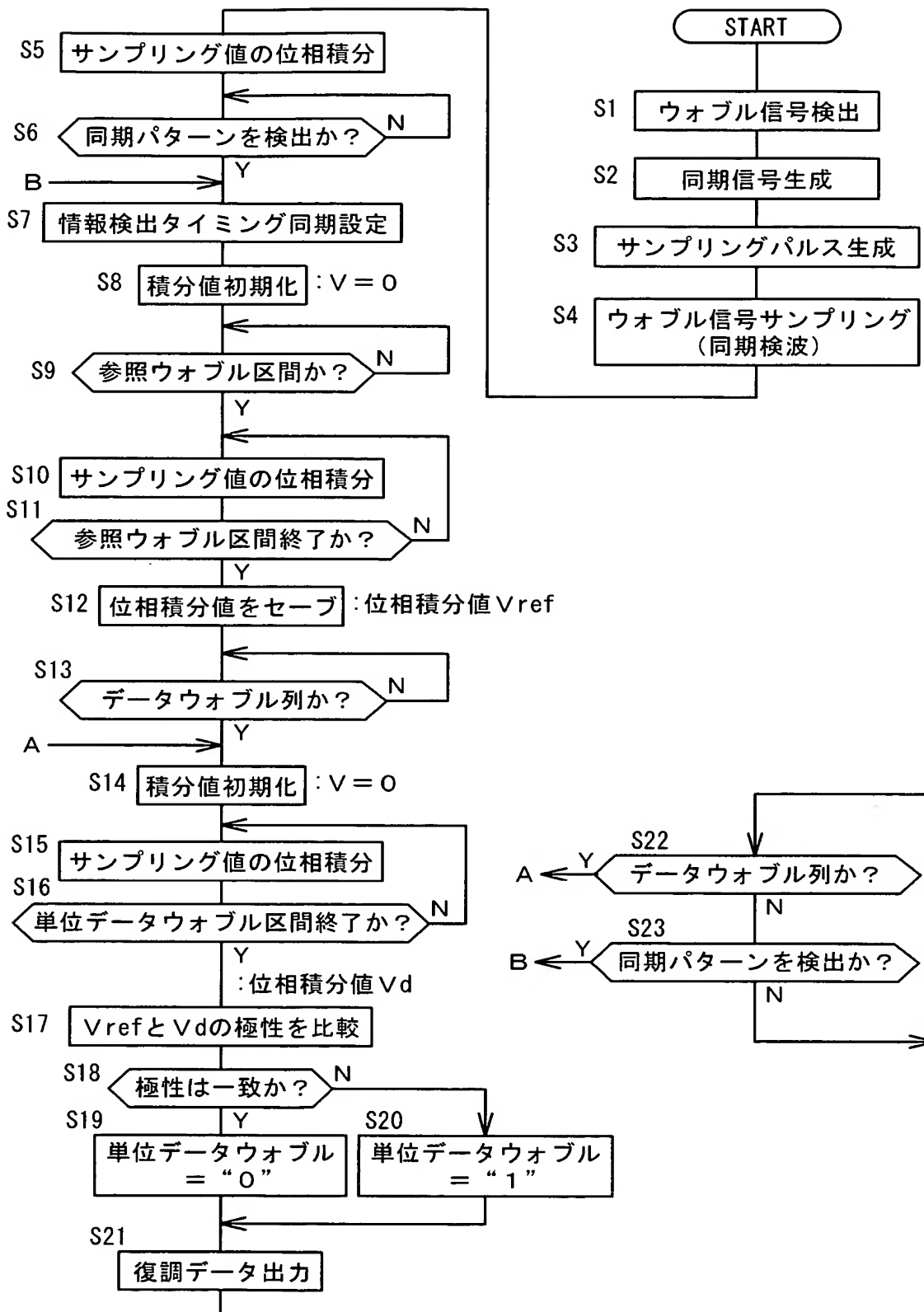
**【符号の説明】**

1…光ディスク、2…光ピックアップ、3…スピンドルモータ、4…サーボ系回路、5…再生アンプ、6…イコライザ回路、7…波形整形回路、8…PLL回路、9…同期検波回路、10, 41…情報検出回路、11…信号処理回路、21…サンプリングタイミング生成部、22…サンプリング回路、31…位相積分回路、32…検出タイミング生成部、33…記憶部、34…極性比較部、35…データ復調部、42…演算部、43…比較部、51…グループ、52…集光スポット。

図面

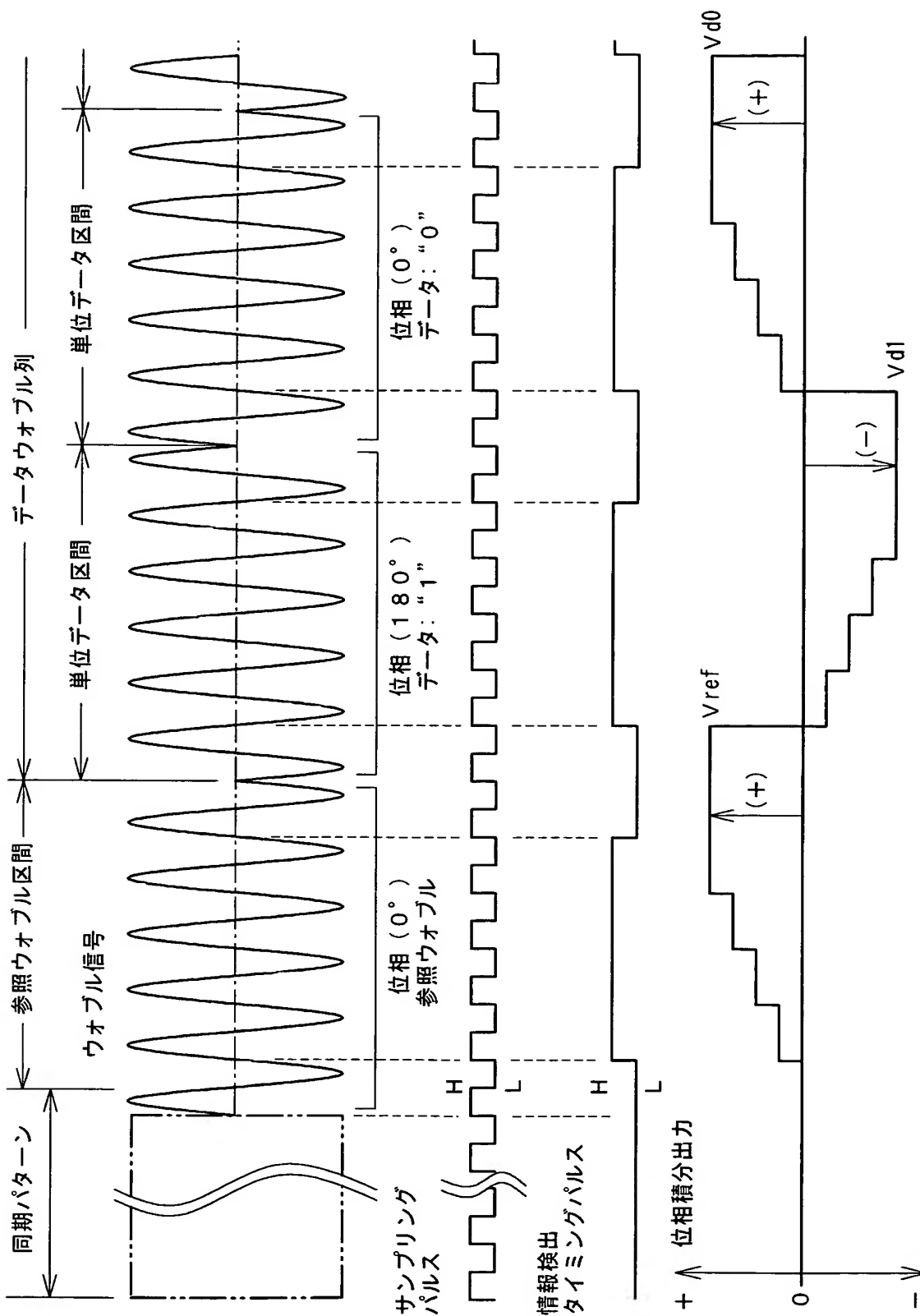
[illegible]

【図 2】

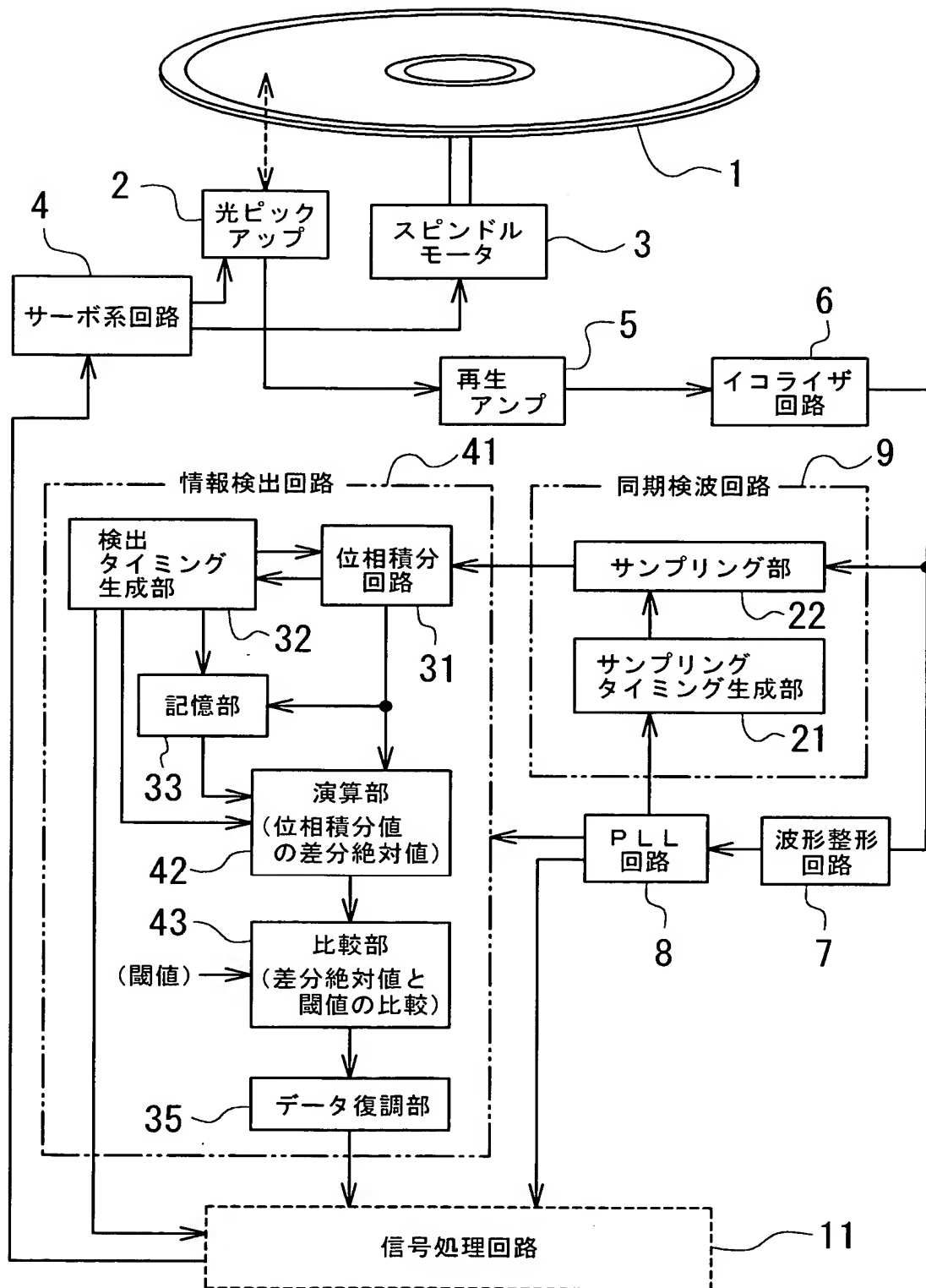




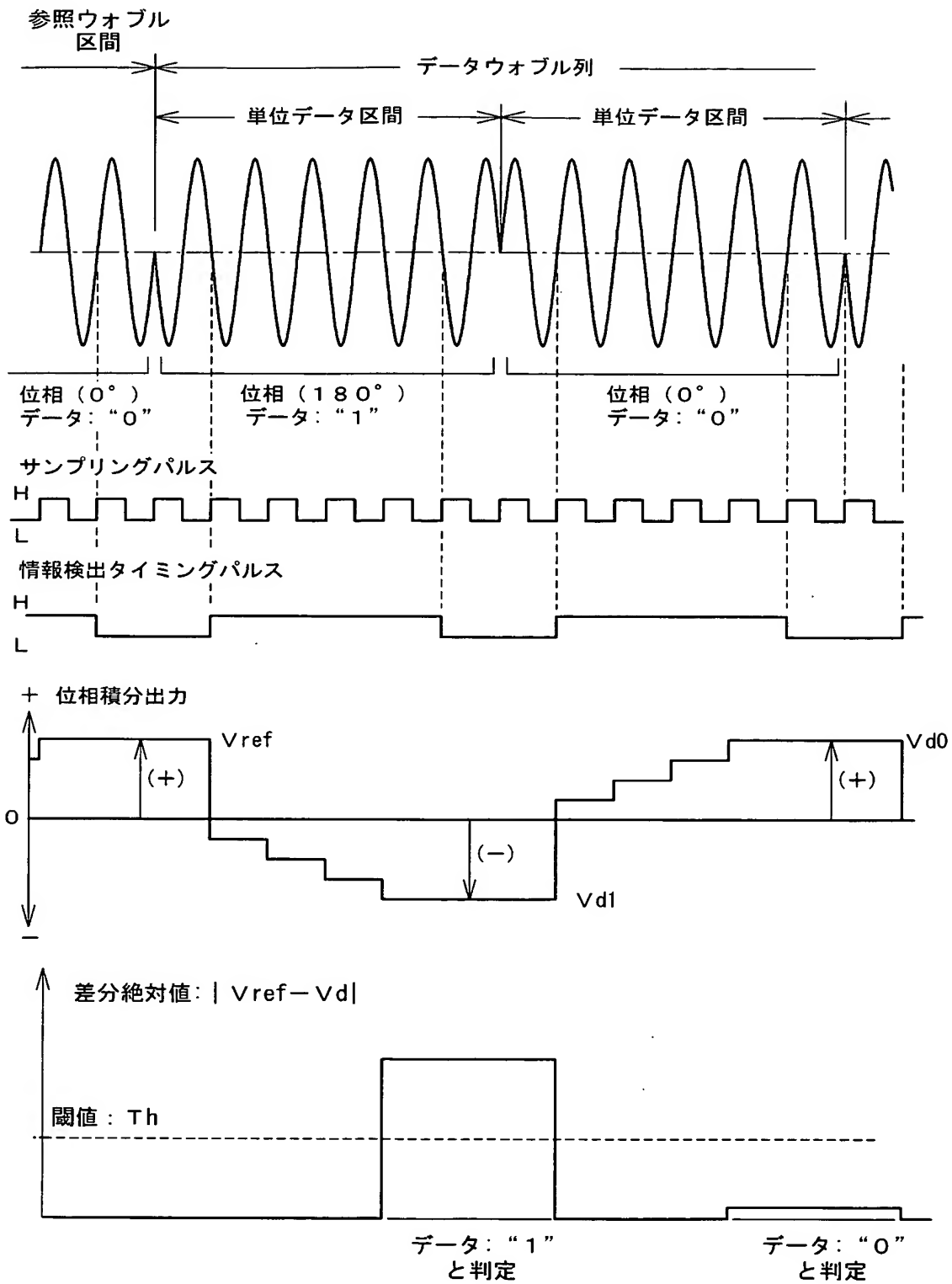
【図 3】



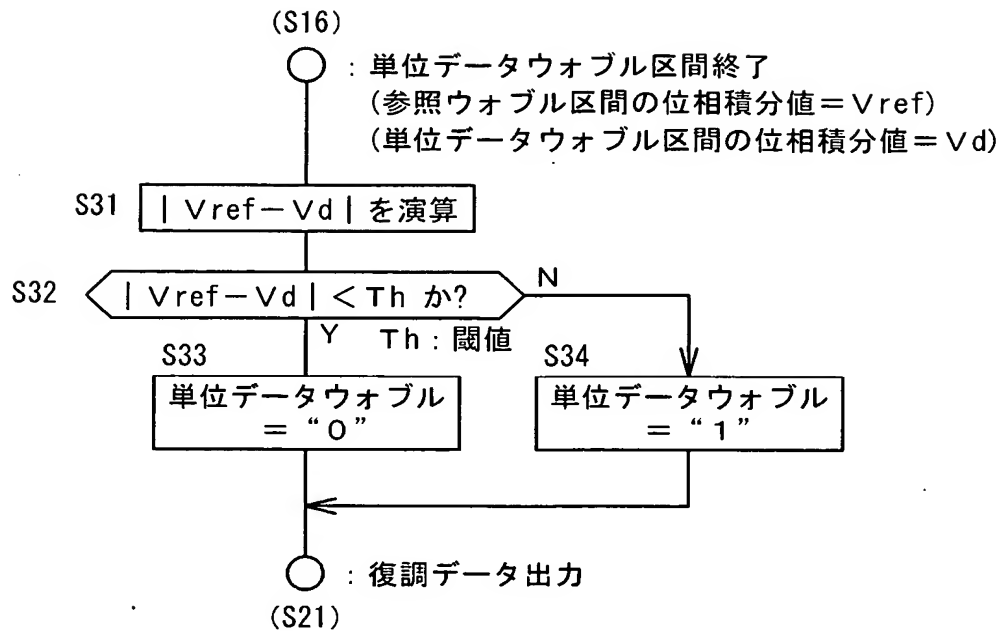
【図 4】



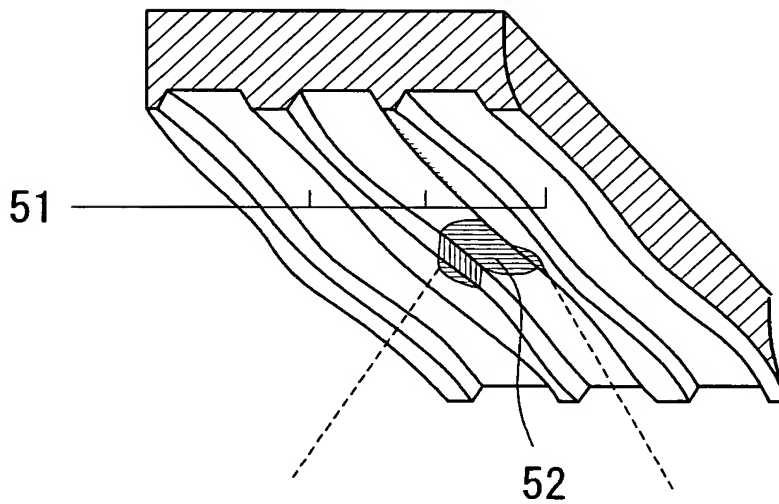
【図 5】



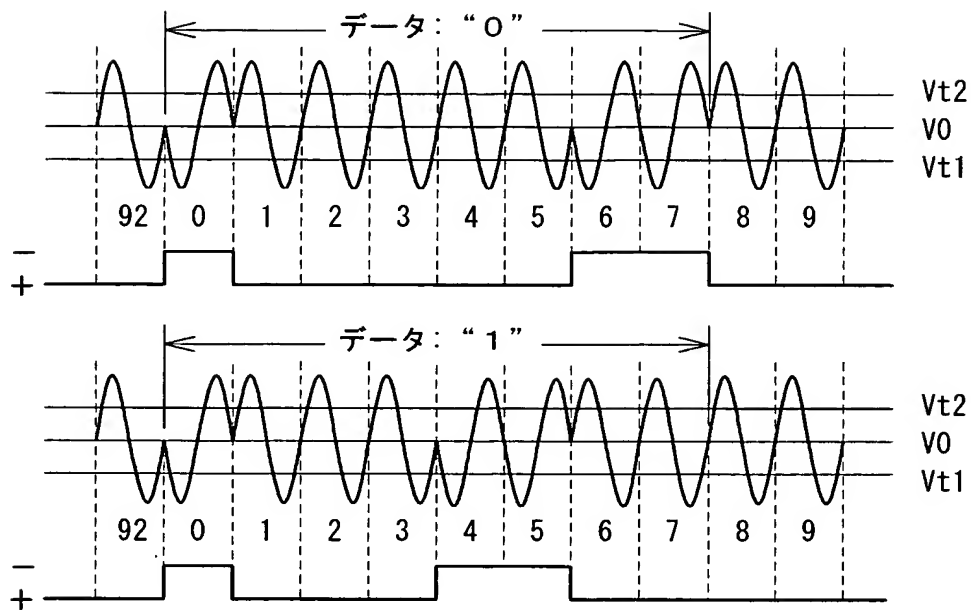
【図 6】



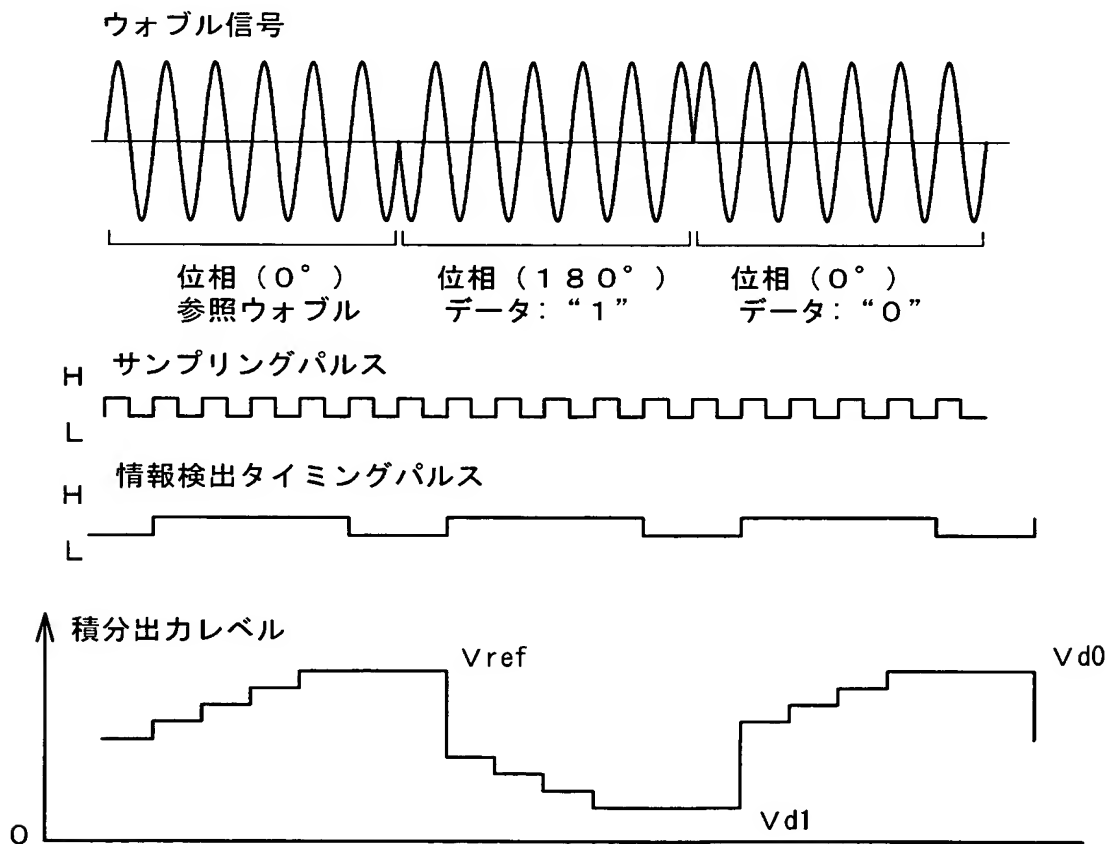
【図 7】



【図8】

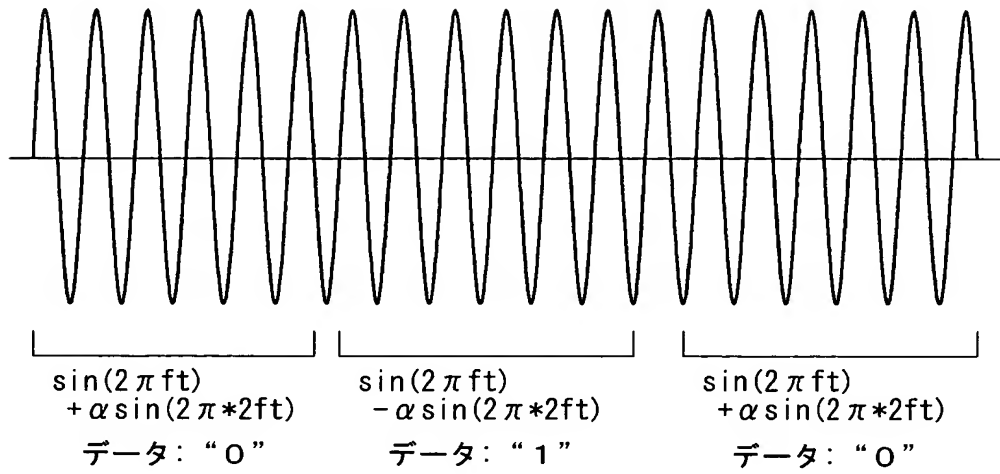


【図9】



【図 10】

ウォブル信号



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光記録媒体のトラックに沿って位相変調方式でウォブリングを施すことにより記録された2値情報を正確に検出する方法及び装置を提供する。

【解決手段】 同期パターンの検出により予め参照ウォブル区間とデータウォブル列の各単位データ区間に対する位相積分期間を設定し、各区間の位相積分を開始する際に位相積分値を初期化して0レベルに設定する。参照ウォブルに係る位相積分値を記憶部に記憶させ、各単位データ区間の位相積分値の極性と参照ウォブルの位相積分値の極性とを比較し、同一極性か逆極性かを確認して各単位データ区間の2値情報を判定する。位相積分値の極性比較による判定であるため、光記録媒体の劣化や隣接トラック相互間でのクロストークに起因したウォブル信号の歪や位相反転の影響を受け難くなり、データウォブル列の記録情報を正確且つ安定的に検出できる。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 3 - 1 0 8 5 8 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 3 2 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地

氏 名

日本ビクター株式会社